PART6 半導体

目標　半導体とダイオードについて学びましょう。

Chapter1　半導体

真性半導体

シリコン，ゲルマニウムのように，温度を上げると抵抗が小さくなって電流を流す半導体。

重要

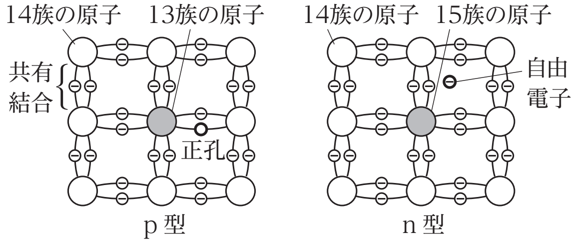
価電子：
原子内の電子のうち，最外殻にあって他の原子との結合に関わる電子

族	13	14	15
	Al	Si	P
	Ga	Ge	As
	In	Sn	Sb

周期表の一部

不純物半導体

ケイ素やゲルマニウムの結晶に価電子が 1 つ多い P や価電子が 1 つ少ない Al などを混ぜたもの。混ぜることで，電流の担い手となる**キャリア**が生まれ，電流が流れやすくなる。



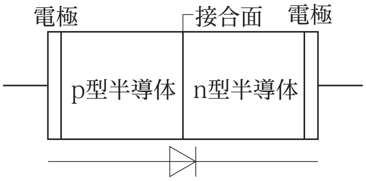
14 族の元素 (例 Si) の結晶の中に 13 族の元素 (例 Al) を少し入れると，13 族の元素は 14 族の元素に比べて価電子が 1 つ少ないので，上の左図のように，結晶中の**本来電子がいたところに 1 つ空席ができる**。これを**正孔 (ホール)** という。

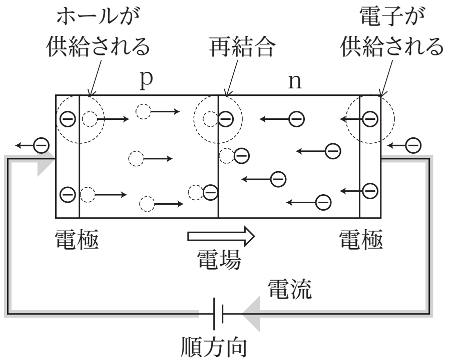
15 族の元素を入れると価電子が 1 つ多いので，上の右図のように，**電子が 1 つ余る**。電場をかけるとこの電子が移動し，電流を流すことができる。

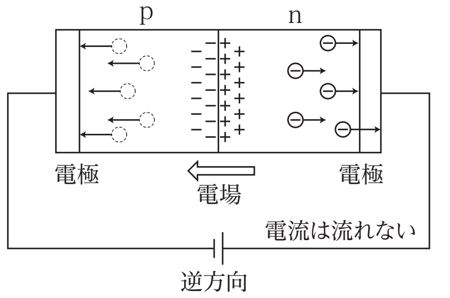
p 型半導体：キャリアは**ホール**
n 型半導体：キャリアは**電子**

半導体ダイオード

p 型と n 型 2 種の半導体を接合させ，両端に電極を付けたものを**ダイオード**という。ダイオードの p 型半導体の側の電極を電池の正極に，n 型半導体の側の電極を電池の負極に接続する (**順方向**の電圧を加える) とダイオードに電流が流れるが，電池を逆に接続する (**逆方向**の電圧を加える) と, 電流は流れない。このように，ダイオードは電流を一方向のみに流す作用をもつ。この作用を**整流作用**という。







まとめ

不純物半導体：14 族元素の結晶に，13 族または 15 族の元素を混ぜる。

p 型半導体：キャリアはホール

n 型半導体：キャリアは電子

ダイオード：p 型と n 型の半導体を接合させてつくる。

Chapter2　演習問題

次の文中の[　　]に入れるのに最も適当なものを文末の解答群から選べ。

価電子が４個の純粋なケイ素 (Si) の結晶に，リン (P) のような価電子が５個の原子をわずかに加えると，キャリア (電流の担い手) が[ア]である[イ]型半導体ができる。また，純粋なケイ素 (Si) の結晶に，アルミニウム (Al) のような価電子が３個の原子をわずかに加えると，キャリアが[ウ]である[エ]型半導体ができる。

[イ]型半導体と[エ]型半導体を接合させ，両端に電極を付けたものをダイオードという。ダイオードの[イ]型半導体の側の電極を電池の負極に，[エ]型半導体の側の電極を電池の正極に接続すると，ダイオードには電流が流れるが，電池を逆に接続すると，電流は流れない。このように，ダイオードは電流を一方向のみに流す[オ]作用をもつ。

〔解答群〕

電子　陽子　ホール(正孔)　p　n　検流　偏向
整流

< Note >

第13講　PART6　確認問題

問１　次の文中の空欄にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

電気の流れやすさが（　ア　）と不導体の中間の性質をもつ物質を半導体という。
不純物半導体には,（　イ　）と（　ウ　）の２種類がある。（　イ　）は正孔（ホール）をキャリアとし，（　ウ　）は電子をキャリアとする。

①	ア	導体	イ	p型	ウ	n型
②	ア	導体	イ	n型	ウ	p型
③	ア	誘電体	イ	p型	ウ	n型
④	ア	誘電体	イ	n型	ウ	p型

問 2　次の文中の空欄にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを，①～④のうちから一つ選べ。

p 型半導体と n 型半導体を接合させ，その両端を電極につなげたものをダイオードという。p 型半導体の電極に正極，n 型半導体の電極に負極をつなげたとき，電流は（　ア　）。一方，p 型半導体の電極に負極，n 型半導体の電極に正極をつなげたとき，電流は（　イ　）。ダイオードのこのような作用を（　ウ　）作用という。

	ア	イ	ウ
①	流れる	流れない	交流
②	流れる	流れない	整流
③	流れない	流れる	交流
④	流れない	流れる	整流

第13講　磁気

PART1　磁場

問1　1.4×10^{-4} N

問2　2.0×10^{4} N/Wb

PART2　磁場を表す物理量

問1　2.5×10^{-6} T

問2　2.0×10 Wb/m^2

PART3　電流が作る磁場

問1　1.0 A/m

問2　4.0×10^{-2} A/m

問3　9.0 A/m

PART4　電流が磁場から受ける力

1.2×10^{-4} N

PART5　ローレンツ力

問1　$m\dfrac{v^2}{r} = qvB$

問2　$\dfrac{2\pi m}{qB}$

PART6　半導体

ア　電子

イ　n

ウ　ホール（正孔）

エ　p

オ　整流

第13講　PART6　確認問題　解答

問 1　①

解説：
電流の流れやすさが導体と不導体の中間の物質を半導体という。シリコンやゲルマニウムのように，温度が上がると少しだけ電流が流れる半導体を真性半導体といい，ケイ素やゲルマニウムの結晶にリンやアルミニウムのような不純物を混ぜたものを不純物半導体という。

問 2　②

解説：
ダイオードは一方向にのみ電流を流す作用をもつ。これを整流作用という。